



Influencia del agua en la calidad del aceite

María Gómez del Campo
Universidad Politécnica de Madrid

Jornada Formativa QvExtra!
Tabernas, Almería 3 de Diciembre de 2013

Influencia del agua en la calidad del aceite

Estado de hidratación del árbol

Potencial hídrico

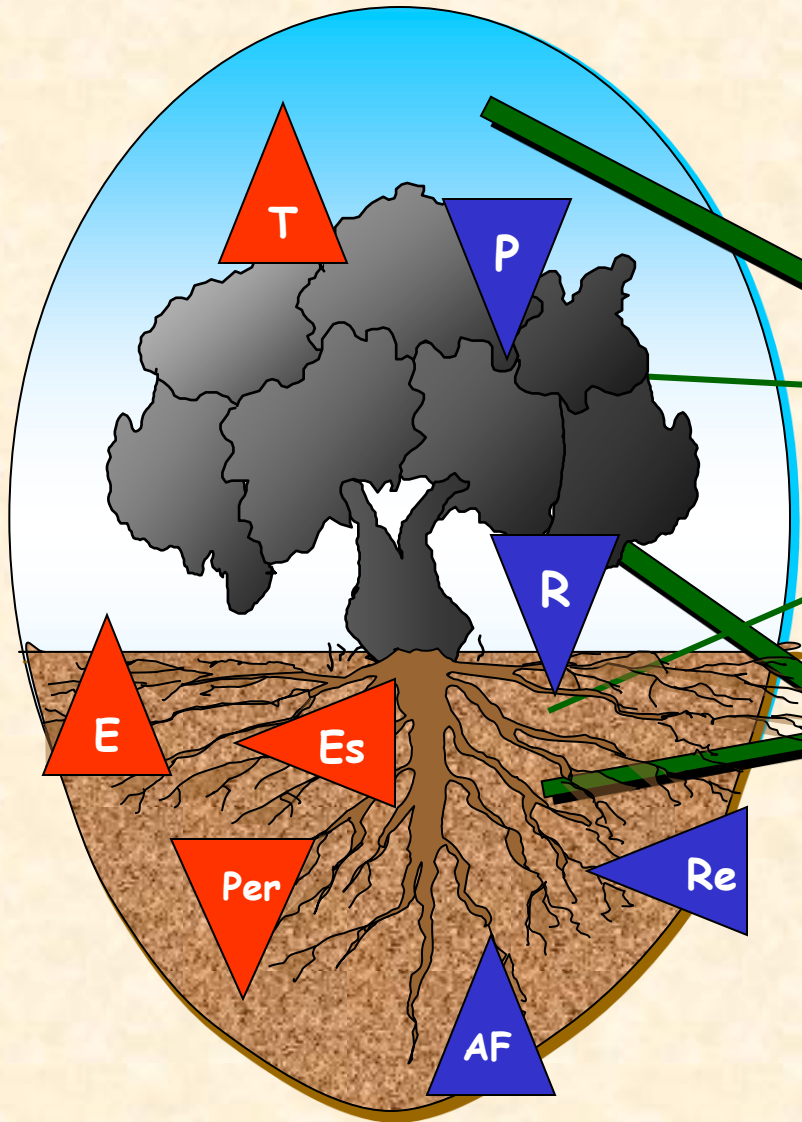
Efecto en procesos fisiológicos:

- Fotosíntesis
- Crecimiento vegetativo
- Síntesis de aceite

Efecto del riego en el olivar

Riego y calidad de aceite

Hidratación del árbol



P = Precipitación
R = Riego
Re = Reserva suelo
AF = Aguas freáticas
E = Evaporación
T = Transpiración
Es = Escorrentía
Per = Percolación

Método del balance de agua

Estado hídrico del suelo

Estado hídrico del olivo

Hidratación del árbol

Síntomas visibles en hoja – deshidratación fuerte (-4 MPa)

Las hojas se protegen

- Enrollándose hacia el envés
- Reduciendo el ángulo

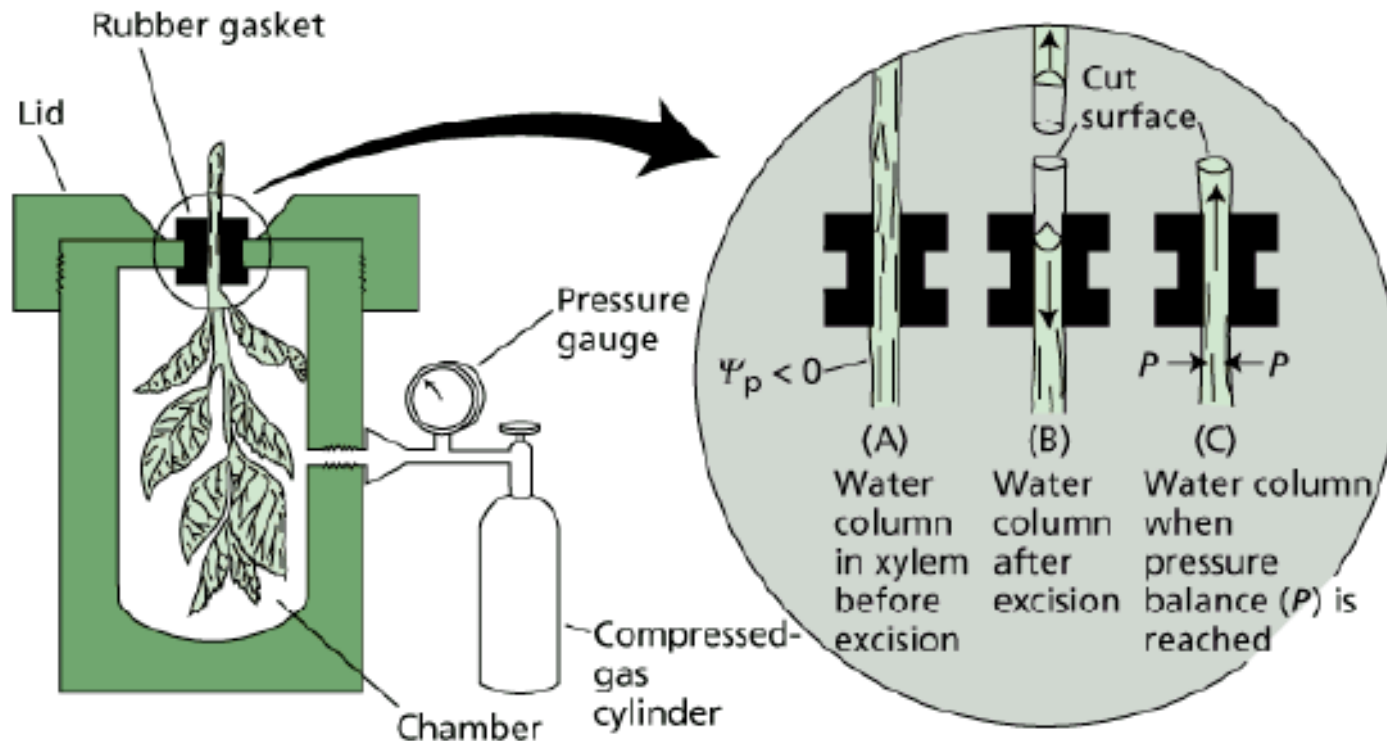
Los frutos son más sensibles:

- Cuanta agua acumulan?
- Afecta a la calidad del aceite???



Hidratación del árbol – potencial hídrico

La cámara de presión mide la tensión del agua del xilema en un tejido



Hidratación del árbol – potencial hídrico

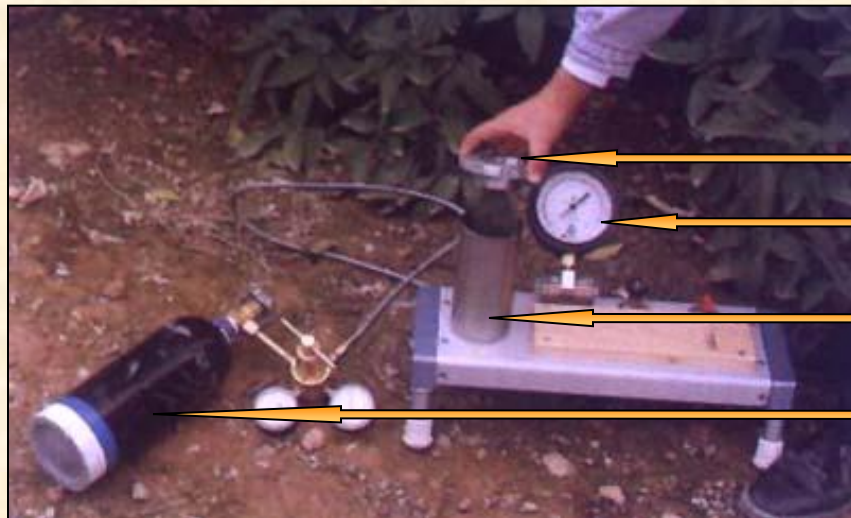
Potencial hídrico Cámara de presión



Pecíolo

Tapa

Manómetro



Tapa

Manómetro

Cámara

Botella de gas inerte

Hidratación del árbol – potencial hídrico

Potencial hídrico del agua a presión atmosférica = 0

El agua se mueve de potenciales altos a bajos



Aire

95% HR -7 MPa

80% -30 MPa

10% -310 MPa

Hoja

hidratado 0 y -1.5 MPa

estresado -2.5 MPa

-10MPa

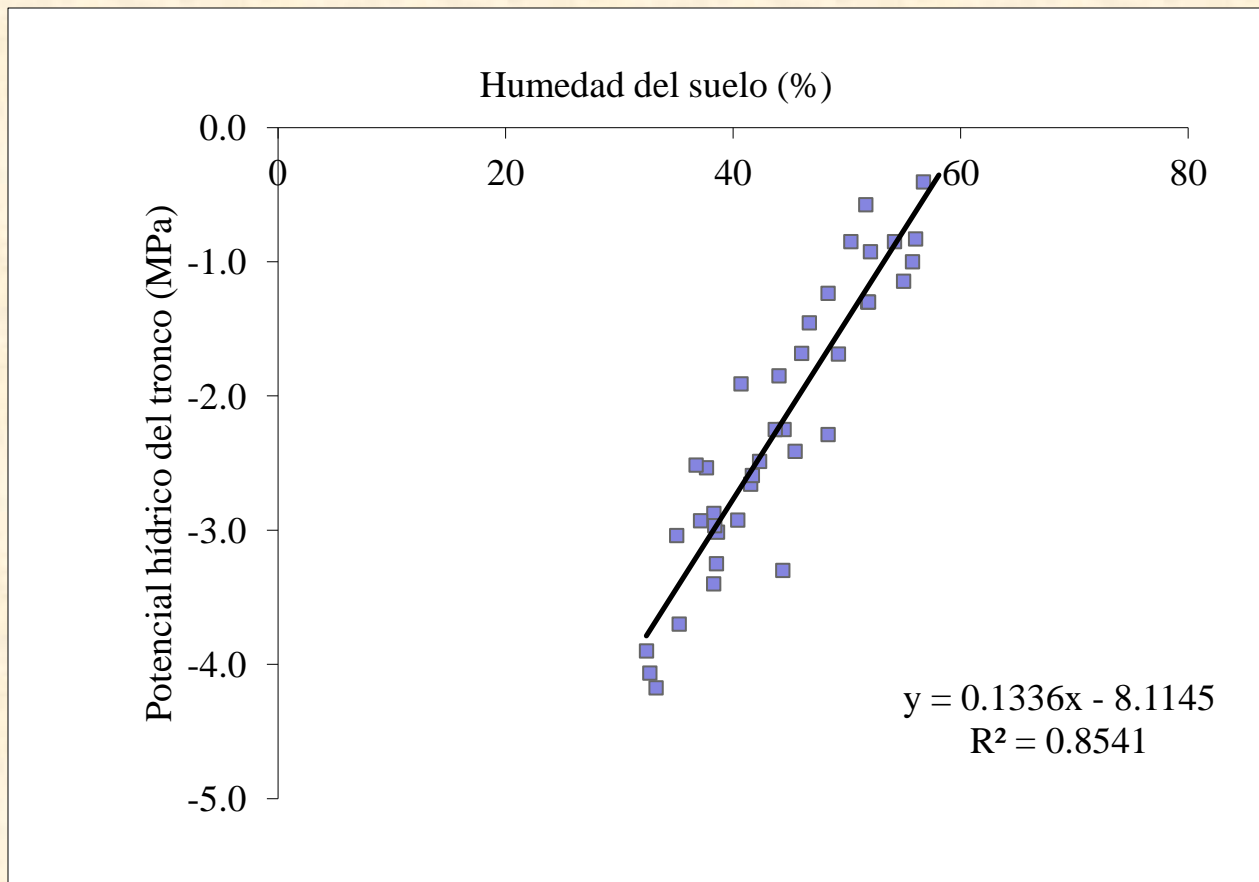
Suelo

CC = -0.33 MPa

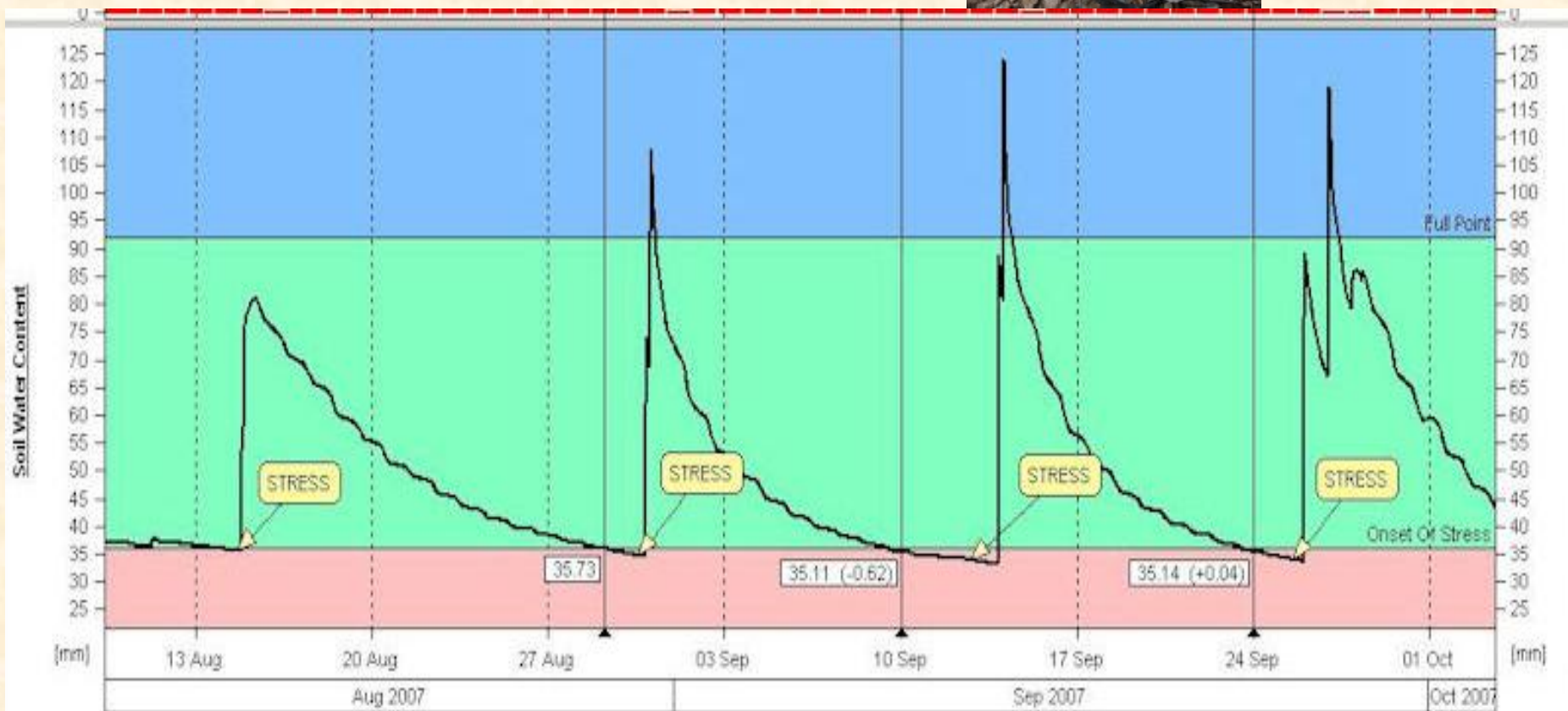
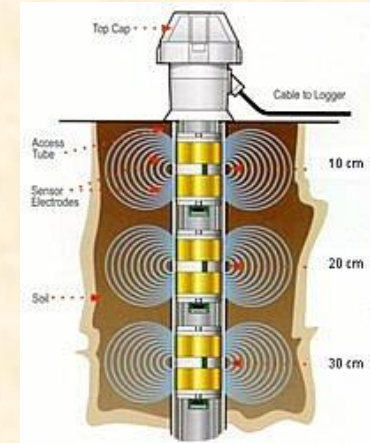
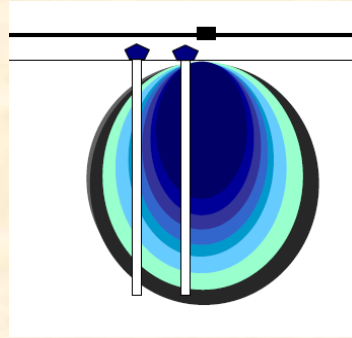
PMP = -1.5 MPa

Hidratación del árbol – potencial hídrico

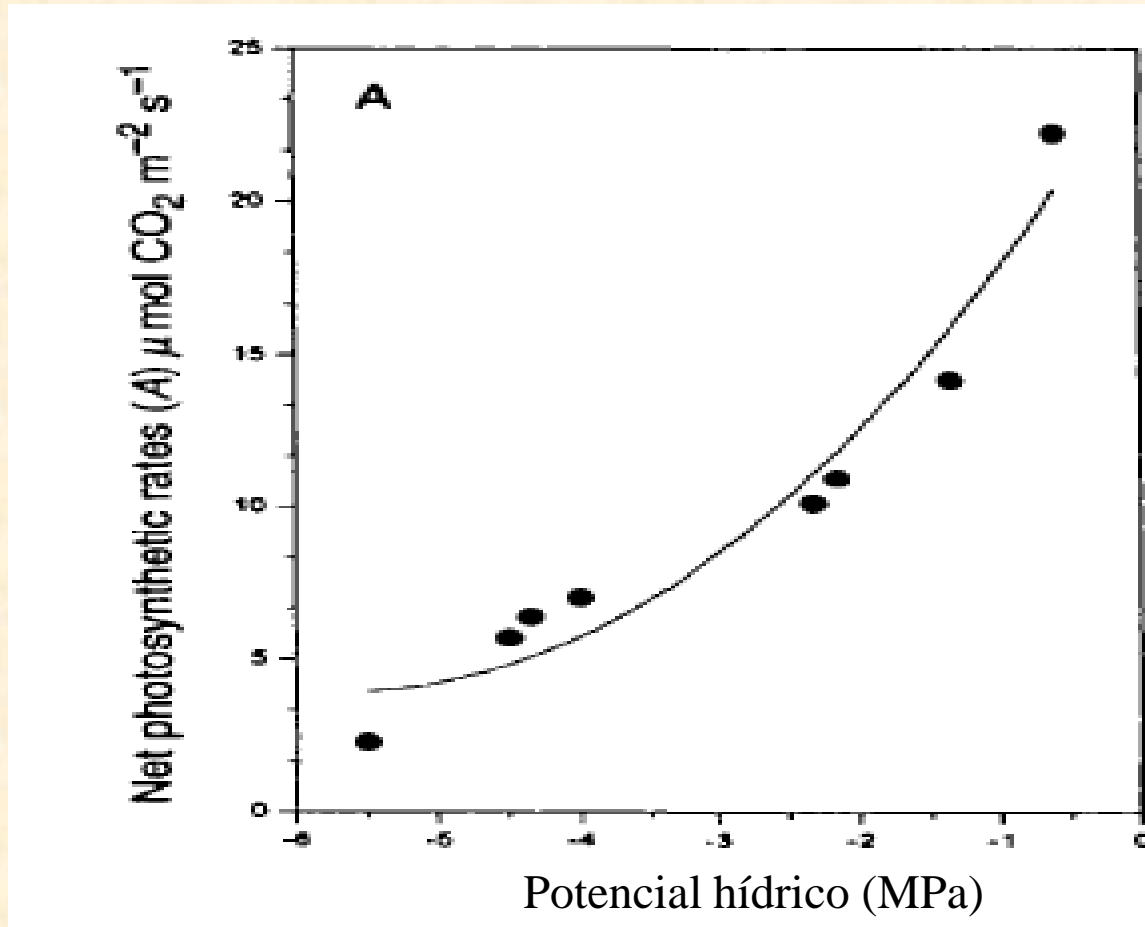
El nivel de hidratación del árbol depende de la humedad del suelo



El nivel de hidratación del árbol depende de la humedad del suelo



Hidratación del árbol – procesos fisiológicos



Angelopoulos et al. 1996

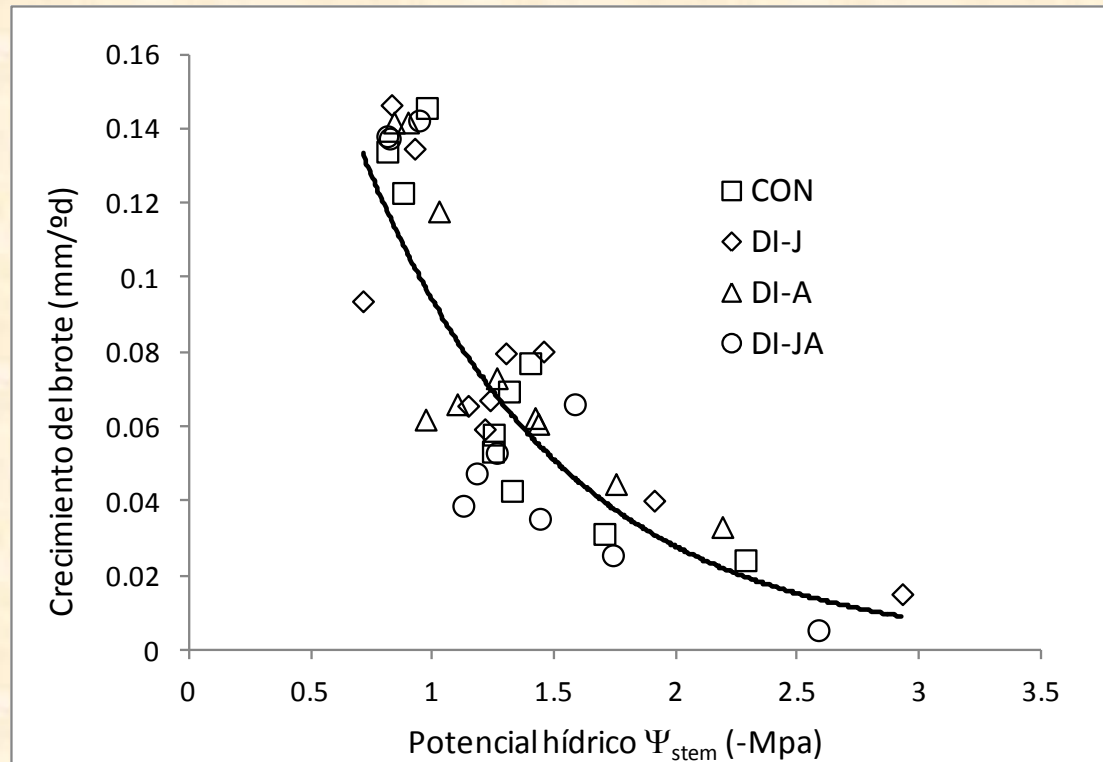
Hidratación del árbol – procesos fisiológicos

	SENSIBILIDAD AL ESTADO DE HIDRATACIÓN	Hidratación del olivo		
		ALTA	MEDIA	BAJA
CRECIMIENTO VEGETATIVO (mayo-julio)	ALTA	elevado	medio	débil
INDUCCIÓN (julio-agosto)	BAJA	---	incrementa?	---
DIFERENCIACIÓN (septiembre-abril)	BAJA	---	---	defectuosa
FLORACIÓN-CUAJADO (mayo-junio)	ALTA	---	---	defectuosa
CRECIMIENTO DE ACEITUNA (julio-recolección)	MEDIA	elevado	medio	bajo
SÍNTESIS DE ACEITE (med agosto-recolección)	ALTA	elevada	media	baja
MADURACIÓN	MEDIA	retraso	media	adelanto
EXTRACTABILIDAD	MEDIA	baja	media	alta
CALIDAD DEL ACEITE	ALTA

Hidratación del árbol – crecimiento vegetativo

Umbrales de riego

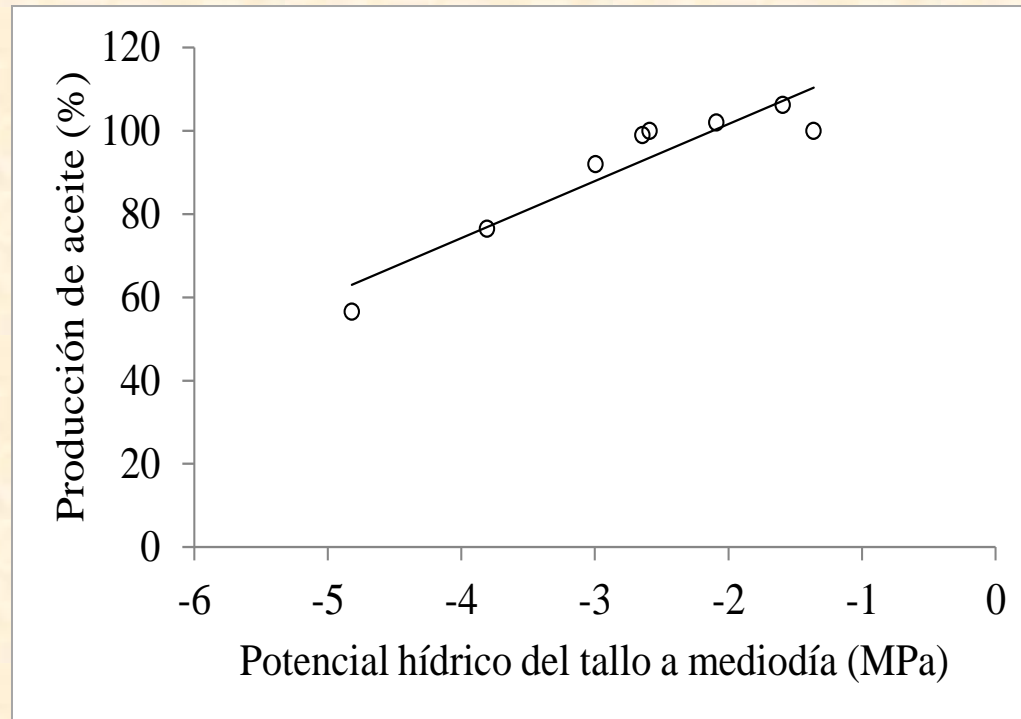
	SENSIBILIDAD AL ESTADO DE HIDRATACIÓN	HIDRATACIÓN DEL OLIVO		
		ALTA	MEDIA	BAJA
CRECIMIENTO VEGETATIVO (mayo-julio)	ALTA	Elevado mayor - 1 MPa	medio	Débil menor -2 MPa



Hidratación del árbol – síntesis de aceite

Umbrales de riego

	SENSIBILIDAD AL ESTADO DE HIDRATACIÓN	HIDRATACIÓN DEL OLIVO		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SÍNTESIS DE ACEITE (med agosto-recolección)	ALTA	elevada mayor -2 Mpa	media	baja menor -3 MPa



Riego y calidad de aceite

	SENSIBILIDAD AL ESTADO DE HIDRATACIÓN	HIDRATACIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
CALIDAD DEL ACEITE	ALTA	+acidez +peróxidos +palmítico + oleico		+tocoferoles +polifenoles +estabilidad +picante +amargo +frutado +linoleico

Efecto del riego en el olivar



Riego y calidad de aceite

Efectos indirectos

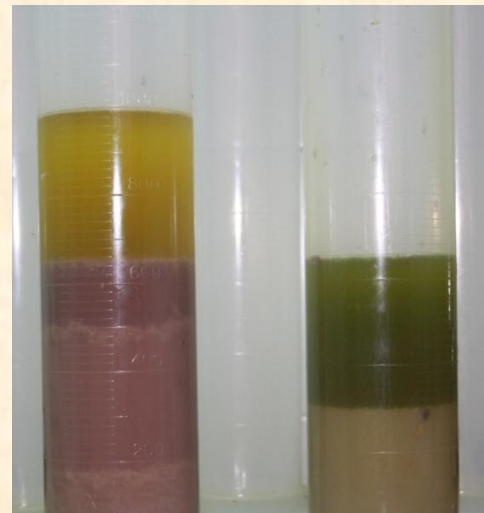
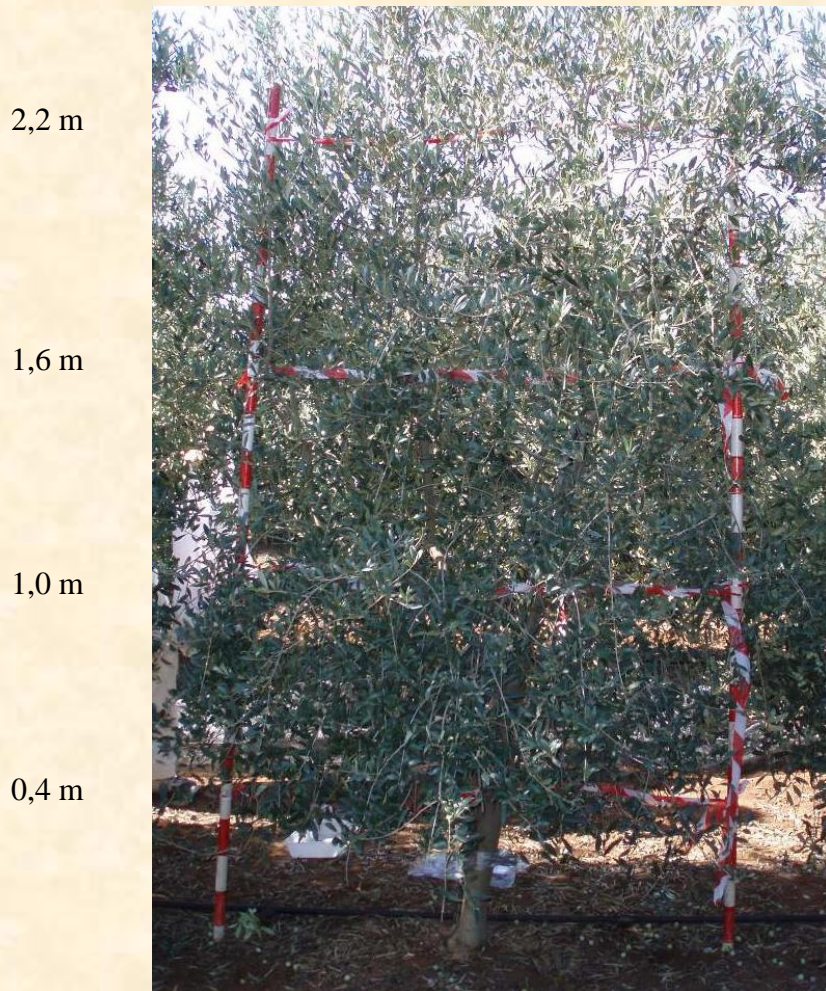
- Crecimiento vegetativo:
 - Iluminación
 - Humedad ambiental - problemas sanitarios
- Maduración. Producción. Crecimiento vegetativo
- Rotura del fruto
- Helada

Efectos directos

- Contenido de agua de la aceituna
 - Agua-aceite de la pasta
 - Compuestos solubles en agua
- Síntesis de compuestos. Polifenoles

Riego y calidad de aceite

El crecimiento vegetativo modifica la iluminación



Riego y calidad de aceite

El crecimiento vegetativo modifica la iluminación

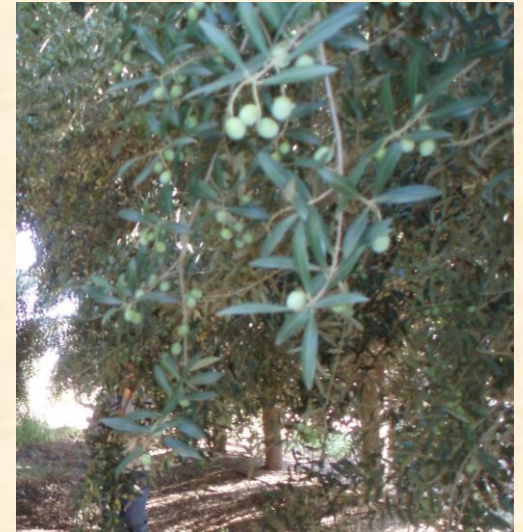
La iluminación determina la calidad del aceite

Zonas iluminadas



+++ Estabilidad
+++ Polifenoles
+++ Linoleico

Zonas sombreadas



+++ Oleico

Riego y calidad de aceite

Crecimiento vegetativo excesivo incrementa humedad ambiental.

Favorece enfermedades → Calidad

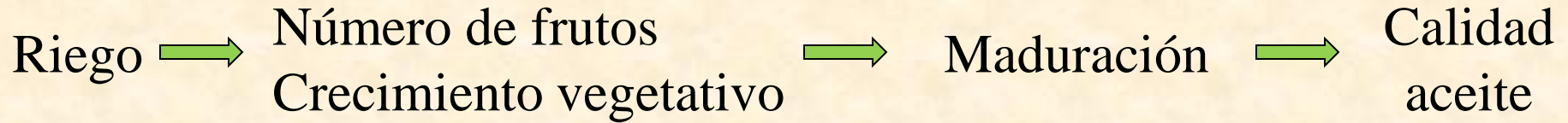


Aceituna jabonosa o antracnosis (*Colletotrichum* spp)

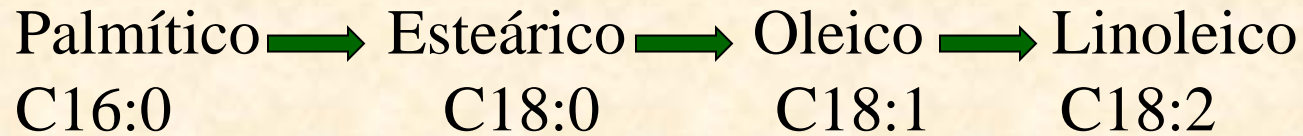


Emplomado o repilo plumizo (*Pseudocercospora*)

Riego y calidad de aceite



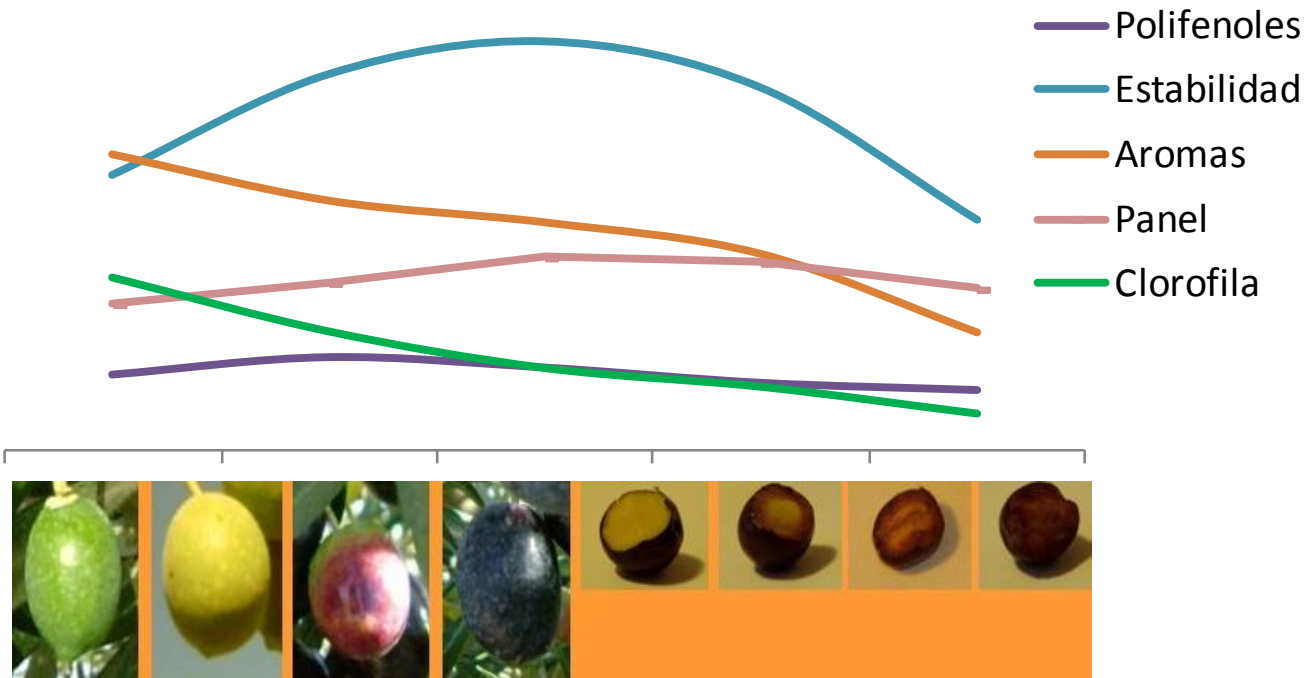
Perfil de ácidos grasos



Riego y calidad de aceite

Evolución de la calidad del aceite

(Montedoro y col., 2003; Olea)



Riego y calidad de aceite

Incremento
de pulpa



Epidermis fina
Rotura



Hongos



Peróxidos
K232
K270
Acidez



Riego y calidad de aceite

Humedad
elevada



Mayor daño
helada



Oxidación



Riego y calidad de aceite

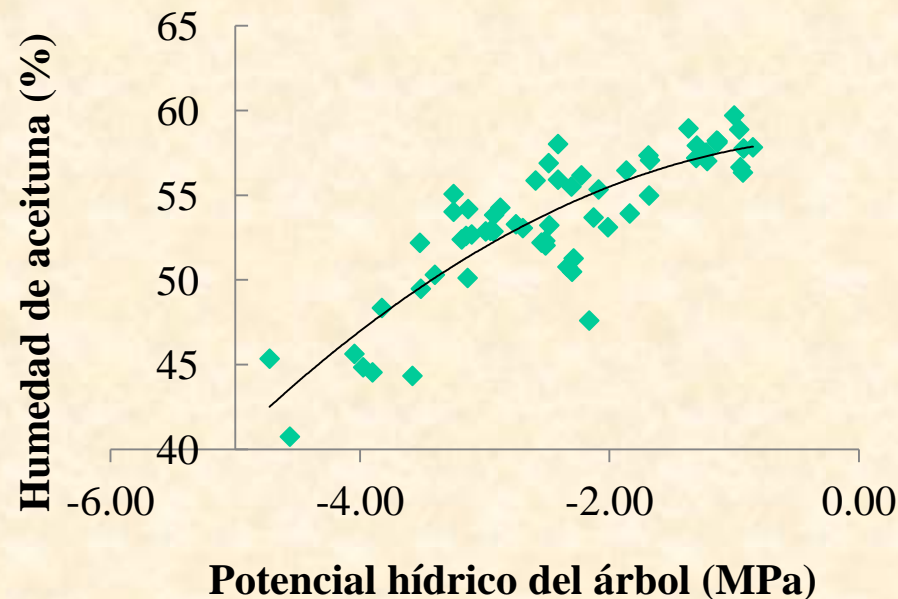
Efectos directos

- Contenido de agua de la aceituna

Agua-aceite de la pasta

Compuestos solubles en agua

- Síntesis de compuestos. Polifenoles



Riego y calidad de aceite

-Contenido de agua de la aceituna

Agua-aceite de la pasta

Compuestos solubles en agua

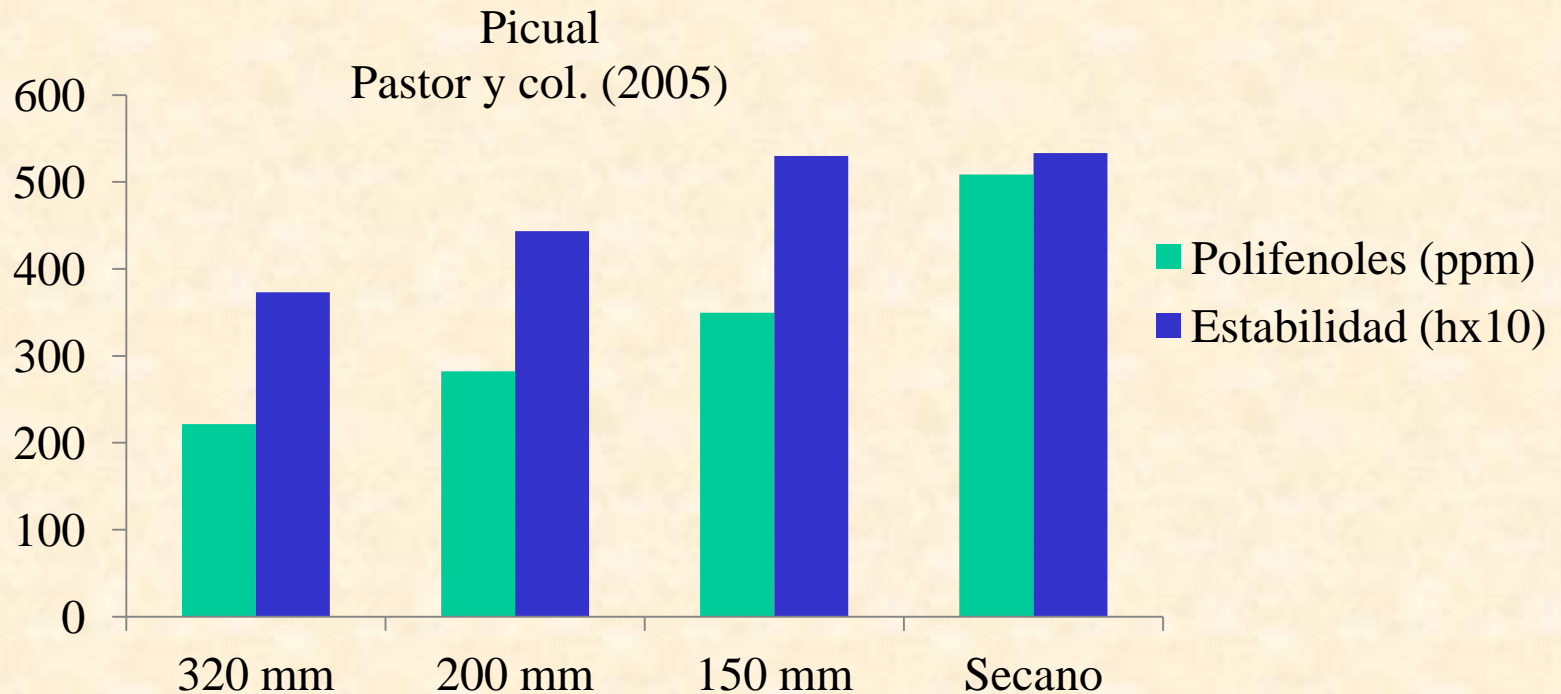


Riego y calidad de aceite

Agua y polifenoles

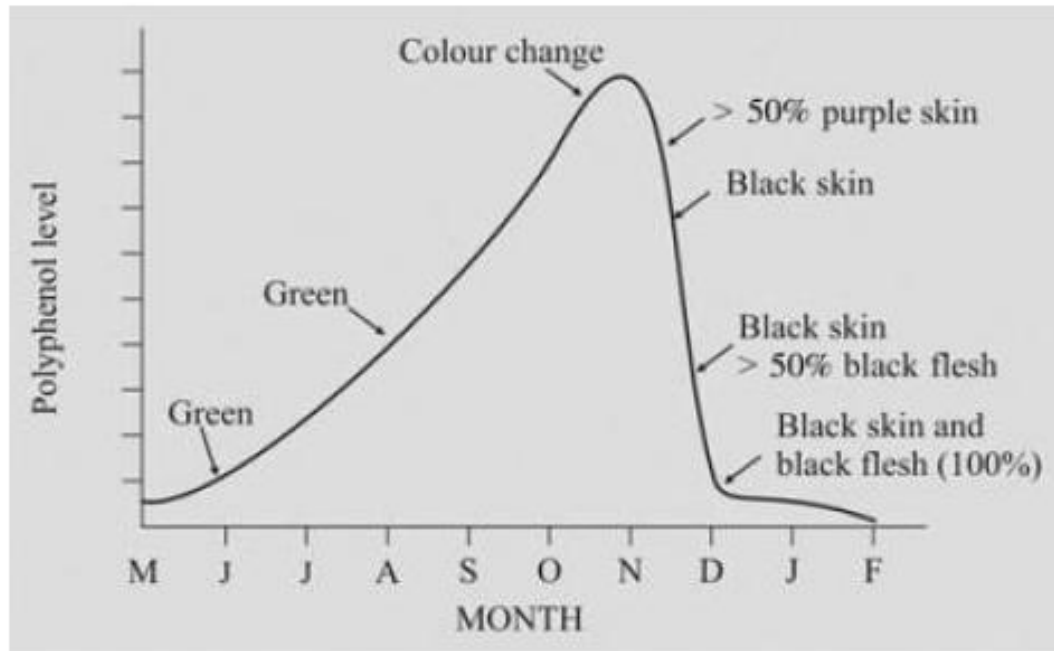
Compuestos solubles en agua (polifenoles)

Aportan estabilidad. Reducen peróxidos, K232, K270



Riego y calidad de aceite

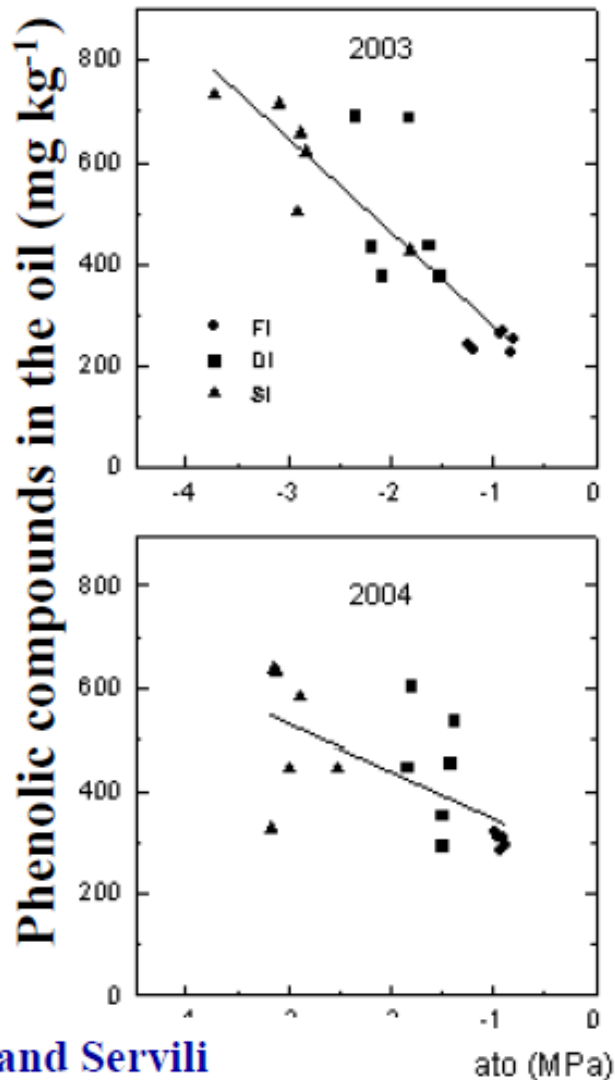
Evolucion de polifenoles durante la maduracion



Gucci

Riego y calidad de aceite

Leccino

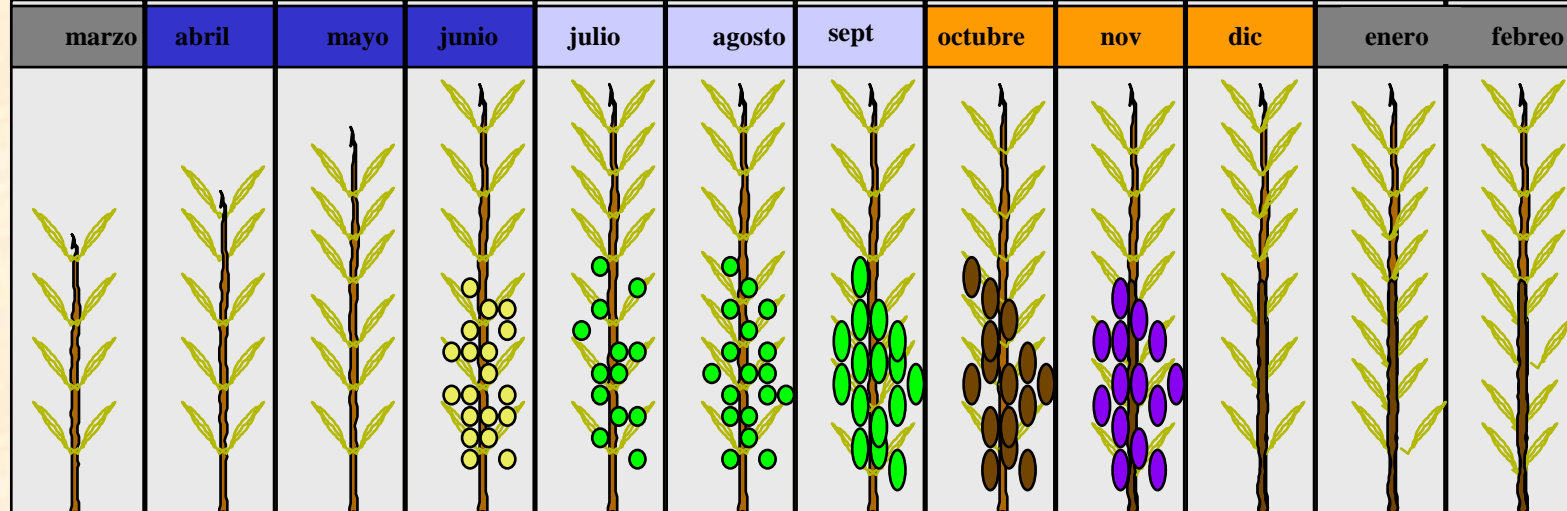


Polifenoles:

- Son sustancias de comunicación
- Antibacterianas
- Solubles en agua
- Síntesis polifenoles es independiente de aceite
- Estrés induce síntesis polifenoles

Ensayo de riego en Casas de Hualdo





	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sept	octubre	nov	dic	enero	febrero
T1	100 (0.36)				100 (0.37)	100 (0.44)	100 (0.58)		100%			
T2	100 (0.36)				100 (0.37)	30 (0.17)	100 (0.58)		-22%			
T3	100 (0.36)				30 (0.14)	100 (0.44)	100 (0.58)		-16%			
T4	100 (0.36)				50 (0.21)	50 (0.23)	100 (0.58)		-27%			

Ensayo de riego deficitario

2007-2009

T1	2007	2008	2009
P (mm)	415	365	186
ETo (mm)	1139	1219	1442
Riego (mm)	221	283	402

	Aceituna (kg/ha)	Aceite (kg/ha)	Aceite (%)
T1	11.740 a	2.665 a	45 b
T2	10.231 b	2.144 c	42 d
T3	10.906 ab	2.447 b	47 a
T4	10.330 b	2.285 bc	44 c

Ensayo de riego en Casas de Hualdo

Calidad del aceite

- Riego deficitario Julio (T3) mas polifenoles
- T3 aceite más estable
- T3 mayor valoración organoléptica

	CON	DI-J	DI-A	DI-JA
	T1	T3	T2	T4
Oleico 18:1	72.8 b	73.3 a	72.7 b	73.3 a
Palmítico 16:0	13.4 b	13.6 a	13.4 ab	13.3 b
Estabilidad oxidativa	37.74 b	41.70 a	35.92 b	36.48 b
Polifenoles totales	408.51 b	669.85 a	420.67 b	401.09 b
Frutado	4.67	4.56	4.42	4.33
Amargos	3.11 b	3.67 a	3.03 b	2.94 b
Picante	4.44 b	4.86 a	4.58 ab	4.89 a

Riego y calidad de aceite

Estado de hidratación del árbol - Potencial hídrico

Efecto del riego en el olivar

Riego y calidad de aceite

Efectos indirectos

- Crecimiento vegetativo:

Iluminación

Humedad ambiental - problemas sanitarios

- Maduración. Producción. Crecimiento vegetativo

- Rotura del fruto

- Helada

Efectos directos

- Contenido de agua de la aceituna

Compuestos solubles en agua

- Síntesis de compuestos. Polifenoles

-- **Calidad**

-- **Variedad**



Muchas gracias

T-1

T-4